

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-137000

(43)Date of publication of application : 19.06.1987

(51)Int.CI.

H04R 17/00

(21)Application number : 60-277312

(71)Applicant : SAWAFUJI DAINAMEKA KK
KISHI KANENORI

(22)Date of filing : 10.12.1985

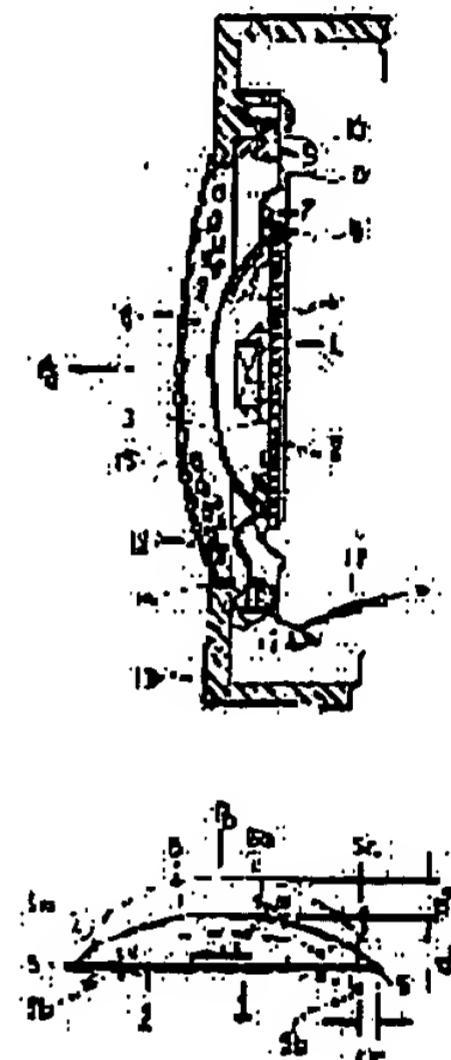
(72)Inventor : KISHI KANENORI

(54) DOME TYPE PIEZOELECTRIC SPEAKER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a flat and thin speaker by interposing a viscoelastic layer in the neighborhood of the center of gravity in a piezoelectric diaphragm, and energizing a radiant sound pressure by executing a curved deformable vibration to a dome type vibration radiator with a vibronic force from the outer edge part of a piezoelectric vibration element formed by the coupling of a weight.

CONSTITUTION: When a signal voltage (e) is impressed on a terminal 11, a piezoelectric diaphragm 2 generates the curved deformable vibration due to a piezo electric effect, however, since a piezoelectric vibration element constitutes a variable impedance element consisting of the couple of a weight 4 in the neighborhood of center of gravity in the piezoelectric diaphragm 2 interposing a viscoelastic layer 3, the movement of the center part of the piezoelectric diaphragm 2 is restricted corresponding to an oscillation frequency, and as a result, the piezoelectric diaphragm 2 performs the curved deformable vibration. At such a time, at a displacement point 5a corresponding to a curved displacement d0, the radius of the piezoelectric diaphragm 2 contracts by $\Delta\delta$, and therefore, a dome type vibration radiator 6 is deformed as shown in dotted line 6a, and the radius of curvature is made shorter than an original radius, and the radiator 6 swells in an upper direction. As a result, a curved displacement da is increased a little than the d0, the amplifying function of amplitude can be obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

④日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

②公開特許公報(A)

昭62-137000

③Int.CI.

11 04 R 17/00

識別記号

序内整理番号

G-6824-5D

④公開 昭和62年(1987)6月19日

審査請求者 明細の数 1 (全6頁)

⑤発明の名称 ドーム形圧電スピーカ

⑥特 願 昭60-277312

⑦出 願 昭60(1985)12月10日

⑧発明者 岸 包 典 川崎市宮前区鎌沼3-8-8

⑨出願人 ナフジ・ダイナメカ 東京都千代田区外神田4-13-7 アズマビル
株式会社

⑩出願人 道 包 典 川崎市宮前区鎌沼3-8-8

⑪代理人 弁理士 島田 登

明細書

1. 発明の名称

ドーム形圧電スピーカ

2. 特許請求の範囲

(1) 圧電振動板の重心点付近に粘弹性層を介して裏面を結合し、周囲周波数に対応して動作する可変インヒーベンス素子とともに圧電振動素子を形成し、この圧電振動素子の外端部を成るドーム形振動放射体の開口端端部に結合し、この開口端端部に延在するエッジ部をケースに嵌合支持して成る構成を備え、前記圧電振動素子の外端端部からの耐候力により、前記ドーム形振動放射体にその曲率半径が変化することなく弯曲実形曲面を行わせ、放音部を付与せしめることを特徴とするドーム形圧電スピーカ。

(2) 前記ドーム形振動放射体の開口端端部に複数の前記圧電振動板を結合し、前記各板の開口端を各々粘弹性層を介して前記圧電振動板の重心点付近に結合して成る複数の圧電振動板を並列配置するように並列して竹型して付与せしめて、前

記ドーム形振動放射体を駆動駆動させることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のドーム形圧電スピーカ。

前記ドーム形振動放射体の前面に長い側面を備ててセンタホーンを設け、前記ドーム形振動放射体の外周を囲んでアウトホーンを設けて回転体ホーンを形成する構成を備え、前記ドーム形振動放射体の放音部を付与せしめることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載のドーム形圧電スピーカ。

3. 発明の詳細な説明

【装置上の利用分野】

この発明は、ドーム形振動放射体を駆動する駆動素子として、圧電振動素子を利用したドーム形圧電スピーカに関するものである。

【従来の技術】

近年、一般的の電子機器は小型化が進み、音質も高音化されているが、電気音響機器であるスピーカは他の電子機器と比べてその対応が遅れ、依然として形状、重量が大きく、その改良化が要

記されている。

この発明の出願人は、先に特開昭59-186917号として出願した発明、すなわちセラミックなどの圧電振動板の重心点付近に粘弹性層を介して並性を結合し、振動周波数に対応して動作する可変インピーダンス素子となる圧電振動素子を構成し、この圧電振動素子の外端端部からの回レンズ状の振動モードを有する駆動力を近似的に定速度に制御する圧電振動素子に関する発明を登録した。このような構成を有する圧電振動素子の出現によつて、従来実現とされていたセラミックなどの圧電振動板による走査運動を可能とし、広帯域のコーン形圧電スピーカを実現できた。このコーン形圧電スピーカは、従来の永久磁石と可動コイルより成るスピーカに比べてはるかに軽量、小型化されるようになつたが、さらに一層の小型化・軽量化の美しいスピーカの開発が要求されている。

【発明が解決しようとする問題】

従来の電気音響機器としてのスピーカにおいては、音響放射体である振動板には、以前より円筒

電振動板の重心点付近に粘弹性層を介して並性を結合して圧電振動素子を構成し、この圧電振動素子の外端端部を複数ドーム形振動放射体の開口端部に結合して成る構成としたものである。

【作用】

この発明のドーム形圧電スピーカにおいては、圧電振動素子は回レンズ状の振動モードを有し、この圧電振動素子の外端端部からの駆動力により、ドーム形振動放射体にその曲率半径が変化することなく自由度運動を行わせ、放射音圧を付与せしめることができる。

【実施例】

第1図はこの発明の一実施例であるドーム形圧電スピーカの構成を示す断面図。第2図は、第1図のドーム形圧電スピーカの振動模式を説明するための図である。図において、1はセラミックなどから成る圧電振動素子であり、この圧電振動素子1は、円形の圧電振動板2（第1図ではバイオルフ板を示す）の重心点（中心部）付近に粘弹性層3を介して並列4を結合して成る可変インピー

特開昭62-137000(2)

振器板（コーン形振動板）が多く用いられており、その理由としては、円筒形振動板の剛性が頂端部の駆動点を最大にして、外端端部に向こうにしたがつて順次に指数回数的に減少する性質を有するからであり、このような特性を巧みに利用したものである。しかしながら、円筒形振動板は開口角度が最大約140°を限度とし、それを超す場合には、剛性が極端に低下してほとんど立たなくななり、満足な結果が得られないものである。したがつて、円筒形振動板を採用する限り、周波数の低い扁平薄型のスピーカは斜正弦波が困難であるという問題点があつた。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたもので、ドーム形振動放射体としての機能を利用すると共に、これと上記した圧電振動素子とを組み合ふことにより、ほとんど極端に近い扁平薄型のスピーカを実現できるドーム形圧電スピーカを得ることを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

この発明に係わるドーム形圧電スピーカは、圧

電スティックをもつて構成される。6はドーム形振動放射体であり、このドーム形振動放射体6にはその曲率半径が比較的に大きいドーム形をなし、その外周の開口端部に設けた平坦面7に圧電振動素子1の外端端部5を対接して接着する。平坦面7の外周端部には突起した形のリンクエッジ部8と、これに競く接合部9が延在し、この接合部9を固定用リング10の端面部に接合し、ドーム形振動放射体6と圧電振動素子1から成る振動系をリンクエッジ部8の弾性を介して運動的に連携するように構成する。リンクエッジ部8は適當な弾性と粘性抵抗を保有するコンブライアンス要素であり、ドーム形振動放射体6と圧電振動素子1を含む振動系の初期質量と低音共振周波数（約150～300Hz位）を形成する。固定用リング10の一端部には肩子11をカシメ付け、圧電振動板2の電極面より露出した可視線（リード線）12を接続し、上記電極面に信号電圧を印加する。また、固定用リング10は接着すべきケース13の開口部14の端面に固定することにより、ケー

人13の有するバツフル効果により低音の放財特性を向上させ得る。また、通常上記図14にはパンナンケメアル系の保護膜13を設けてドーム形放財低音6を保護する。

上記ドーム形運動歯射体6はリングエッジ部8と共に妙の妙造形で形成され（特に、防爆用の場合にはプラスチックフィルム上製することもある）さらに、ドーム形運動歯射体6の運動端部付近には硬化樹脂塗料を施し、また、波ひだ形のリングエッジ部8には適宜の粘弹性側面塗料を施して音質の向上を計つてある。なお、リングニッジ部8は、第3図に示すように発泡ゴム潤滑油にて代用しても良く、上記異種例と同様の効果が得られる。また、ドーム形運動歯射体6の形状は円形を原則としているが、収容するケース19の形状によつては橢円形でも差し支えなく、この場合には压電駆動板2も側面用の橢円形にする。

上記したように構成されたドーム形圧電スピーカにおいて、今、端子 11 に信号電圧（約 5~10V）を印加する時は、压電振動板 3 はピエゾ

作用のメカニズムは、歴史的に古く、例えば显微
トラック等に現在でも多用されているメガネ形の
鏡はねを始め、古代人が盾鎧用鏡などの武器とし
て用いた馬矢の力学的な構造と全く類似している。
すなわち、馬矢の場合に、凹電極部2を軸とし、
ドーム形振動放射体6を直に例えれば、鏡の中央
部に矢を当てて引く時は、弓のわずかを变形に対
して鏡は大きく変位して、矢には充分に大きさを加
速エネルギーが与えられて放出される。上記した
ドーム形振動放射体6の増幅作用は、振幅が大き
い低音域に有利であり、放射効率の悪い小口径ス
ピーカの低音域の付帯には極めて有利である。ド
ーム形振動放射体6はそのドームの曲率半径が大
きく、長いものが増幅作用に有利であるが、一方
において、曲率半径を多くすることによってド
ームの面倒性が激しく低下し、このため、高音域
に対して不利となるので、ドームの曲率半径は調
和が必要となる。

上述のように構成されたドーム型圧電スピーカの実例としては、例えば口径40mmの極小型スピーカ

特兩招 62-137000(3)

電場により電極運動を生起するが、この発明によるドーム形圧電スピーカでは、圧電振動板1が圧電振動板2の重心点（中心部）附近に粘弹性層3を介して取扱4を結合して成る可変インピーダンス電子を構成しているので、振動周波数に対応して圧電振動板2の中心部の運動を拘束する結果、第3図に示すように圧電振動板2は凹レンズ状の弯曲変形運動を行ふ。この時、圧電振動板2の上方の①方向の振幅である弯曲変位 δ_1 の外歟する変位点 δ_2 では、圧電振動板2の半径が δ_2 だけ縮小するため、ドーム形振動放射体6は第2図に点線6'で示すごとく変形し、曲率半径 r' が元の半径より小さくなり、ドーム形振動放射体6が上方向に倒らることになる。その結果、ドーム形振動放射体6の中央部の弯曲変位 δ_1 よりも再増加し、 $\delta_1 < \delta_2$ となり力学的に振幅の増幅作用が得られる。同時に、圧電振動板2の下方の②方向の振幅である弯曲変位 δ_3 は上記のように相対的に変形するから非線性を生じることはない。

上記した圧電誘導波の運動方程式の解の性質

一方の場合、再生周波数を約300Hz～10kHzとして、音質、感度ともに良好であり、しかも、压電振動板2の中心部附近に設けた約1.0～1.5ミリの窓溝4を、不規則に示すようにドームの内部に配置し、スピーカの背面をほとんど平坦にして、スピーカの前面を約5～7mm程度の扁平薄形に構成しても、使用者の要求を満足するものが得られている。

第4図及び第5図は、それぞれこの発明の他の実施例であるドーム形圧電スピーカの構造を示す両図である。第4図に示す実施例では、1個のドーム形振動放音部6に対して2枚の圧電振動板2a, 2bを配置して互いに並列接続し、これにより、インピーダンスを低減して変換感度の向上を計つたものである。この場合に、可変インピーダンス開閉の並列4は、その両面に粘弾性層3a, 3bを介して両面の各圧電振動板2a, 2bの中心部に結合されるので、各圧電振動板2a, 2bを並列駆動するように協調して付与せしめられることができ。このようなスピーカは、スピーク・ツ

イターなどの中高音域再生に適しており、第4図に示す具体的構成では、圧電振動板2×の背面をケース20の小気室21に貼りし、そのコンプライアンスで不要な過音域をカットするようにしている。なお、小気室21には吸音材22が挿入される。

また、第4図に示す実施例では、直角反射形の凹板ホーン23を追加して、その放射音の拡大作用により出力効率を増強するようにしている。具体的には、ケース20に設けたドーム形振動放射体6の裏面に沿い狭い開口29を基てセンターホーン24をその底面部が外向するように設け、ドーム形振動放射体6の外側を囲んでアワタホーン25を設けて凹板ホーン26を形成する構成を有する。センターホーン24はアウターホーン25の底部に3本の足部27で固定され、ホーンの内ど部28を形成する。上記した構成のドーム形振動放射体6では、放射音は開口29内で反射され、のど部28を経て凹板ホーン26に導かれ、その拡大作用によつて一層大きな放射音を得ること

能を有するドーム形振動放射体の開口端部に設けして成る構成としたので、極めて扁平薄形で、音質特性が良好なドーム形圧電スピーカーが得られるという優れた効果を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例であるドーム形圧電スピーカーの構成を示す断面図、第2図は、第1図のドーム形圧電スピーカーの振動特性を説明するための図、第3図は、第1図のドーム形圧電スピーカーにおける要部の変形例を示す断面図、第4図及び第5図は、それぞれこの発明の他の実施例であるドーム形圧電スピーカーの構成を示す断面図、第6図及び第7図は、それぞれ第1図のドーム形圧電スピーカーにおける要部の変形例を示す断面図及び斜視図である。

図において、1…比電振動音子、2, 2a, 2b…圧電振動板、3, 3a, 3b…粘弹性層、4…電極、5…外端端部、6…ドーム形振動放射体、7…平端面、8…リングエッジ部、8a…導波ゴム層、9…接合部、10…固定用リング、11…

特開昭62-137000(4)

がである。

さて、上記第1図に示したドーム形圧電スピーカにおいて、ドーム形振動放射体6の背面が圧電振動板2×により拘束され、背面への設計が充分に行われないために、前面の放射音①P₀に比べて背面の放射音②P₀が過分低い変則的な非対称ダブルソト音場になる。それゆえ、ほど完全に近いダブルソト音場を得ようとするには、第6図に示すように、圧電振動板2の外周部に複数の開口小孔29を開設し、ドーム内の内圧を後方向へ逃がす構成とするか、あるいは別の手段として、第7図に示すように、圧電振動板2の背面に前面のドーム形振動放射体6と同様をダミードーム30を行設する構成とすれば良い。いずれにしても、小口径スピーカーの場合には、この種の影響は極めて僅少で無視して差し支えない。

【発明の効果】

この発明は以上説明したとおり、圧電振動板の重心点付近に粘弹性層を介して裏面を閉合して比電振動音子を形成し、この圧電振動音子の外端部

端子、12…可調端子(リード線)、13, 20…ケース、14…開口部、17…底盤端、21…小気室、23…吸音材、29…開口、24…センターホーン、25…アウターホーン、26…凹板ホーン、27…足部、28…のど部、29…開口小孔、30…ダミードームである。

なお、各図中、同一符号は同一、または相当部分を示す。

特許出願人

サウラジ・ダイナメカ株式会社

(外1名)

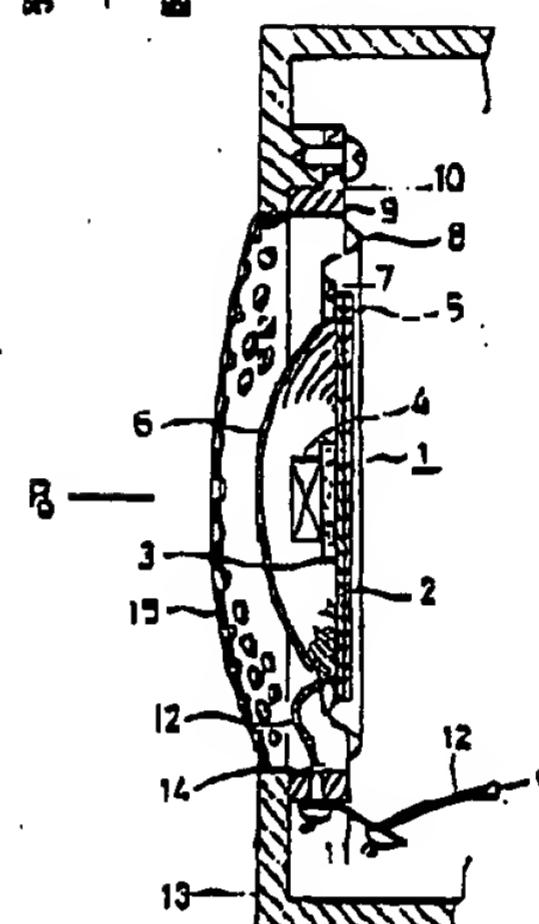
代理人

島田

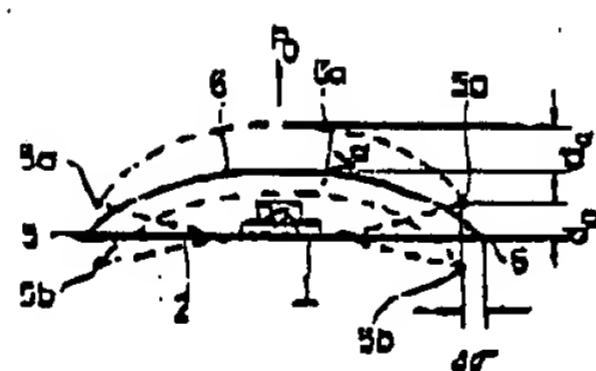
特開昭62-137000(5)

第 1 図

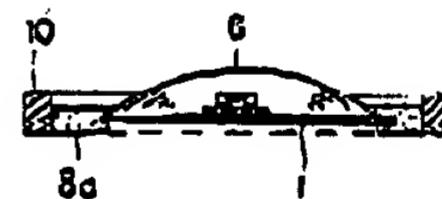
- 1: 左電振動発子
2: 右電振動発子
3: 動線位置
4: 重錘
5: 外端部
6: ドーム形振動放射体
7: 平坦面
8: リングエッジ部
9: 摩合部
10: 固定用リンク
11: 可撓部(リード線)
13: ケース
14: 開口部
15: 保護網



第 2 図

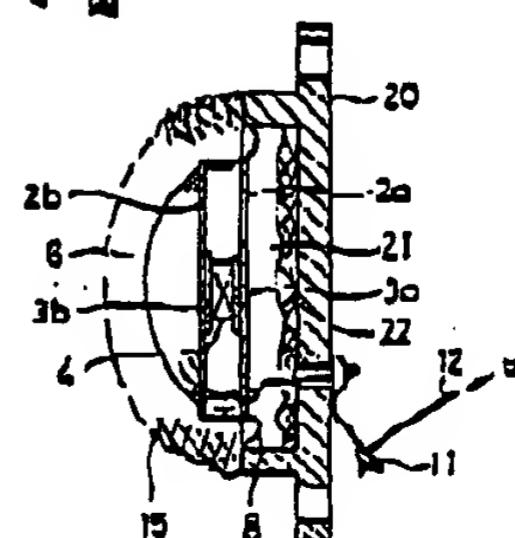


第 3 図



第 4 図

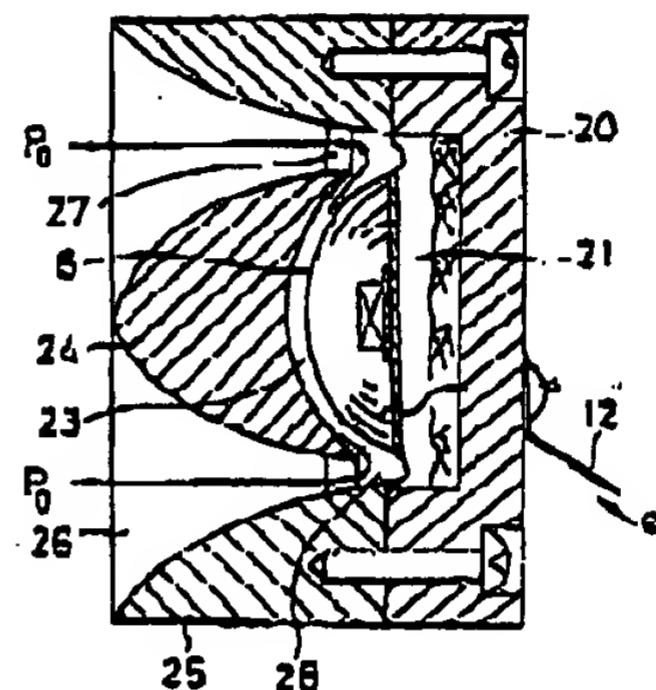
- 2a,2b: 右電振動発子
11: 端子
20: ケース
22: 収音孔



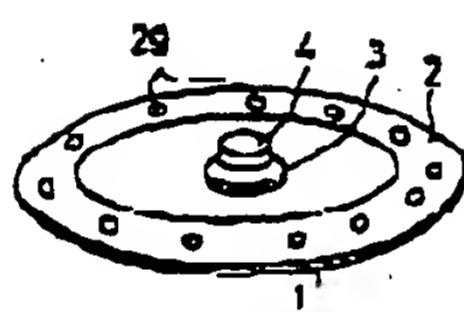
特開昭62-137000(8)

第 5 図

- 23: 間隙
24: センターポーン
25: アウターポーン
26: 回転体ボーン
27: 反弾
28: のど部

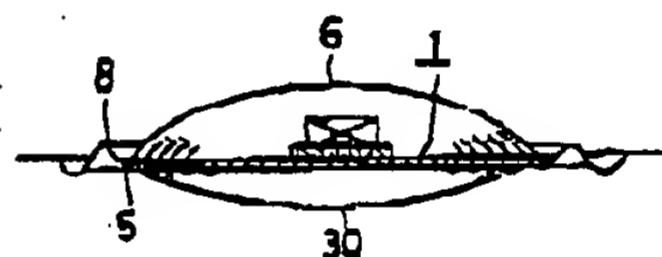


第 6 図



29: 溝洗小孔

第 7 図



30: ダミードーム

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 82137000
 PUBLICATION DATE : 19-06-87

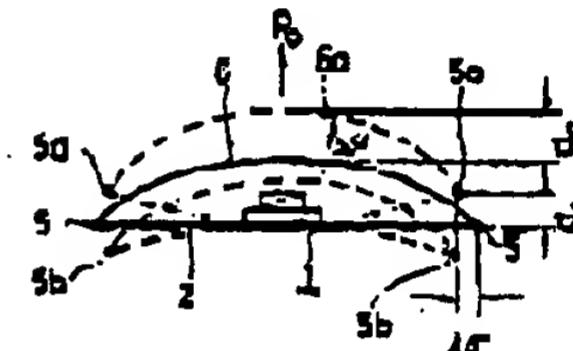
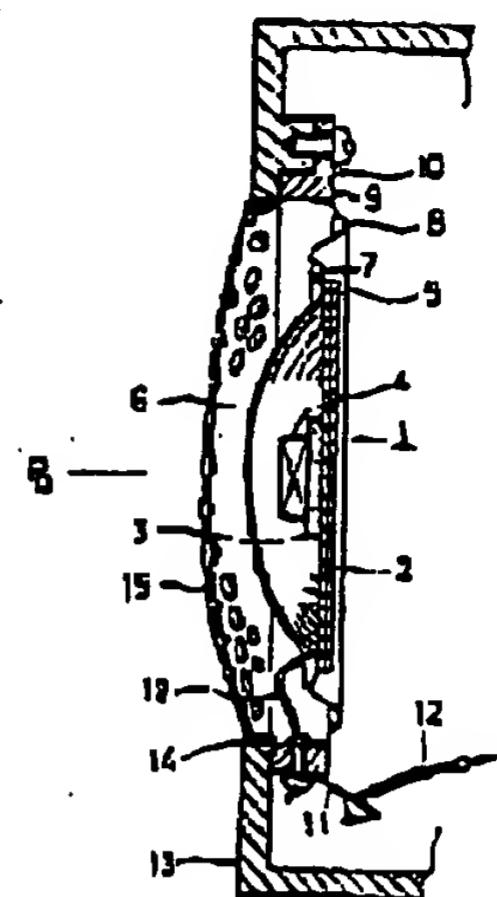
APPLICATION DATE : 10-12-85
 APPLICATION NUMBER : 60277312

APPLICANT : KISHI KANENORI;

INVENTOR : KISHI KANENORI;

INT.CL. : H04R 17/00

TITLE : DOME TYPE PIEZOELECTRIC SPEAKER



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a flat and thin speaker by interposing a viscoelastic layer in the neighborhood of the center of gravity in a piezoelectric diaphragm, and energizing a radiant sound pressure by executing a curved deformable vibration to a dome type vibration radiator with a vibronic force from the outer edge part of a piezoceric vibration element formed by the coupling of a weight.

CONSTITUTION: When a signal voltage (e) is impressed on a terminal 11, a piezoelectric diaphragm 2 generates the curved deformable vibration due to a piezo electric effect, however, since a piezoelectric vibration element constitutes a variable impedance element consisting of the couple of a weight 4 in the neighborhood of center of gravity in the piezoelectric diaphragm 2 Interposing a viscoelastic layer 3, the movement of the center part of the piezoelectric diaphragm 2 is restricted corresponding to an oscillation frequency, and as a result, the piezoelectric diaphragm 2 performs the curved deformable vibration. At such a time, at a displacement point 5a corresponding to a curved displacement d_0 , the radius of the piezoelectric diaphragm 2 contracts by $\Delta\delta$, and therefore, a dome type vibration radiator 6 is deformed as shown in dotted line 6a, and the radius of curvature is made shorter than an original radius, and the radiator 6 swells in an upper direction. As a result, a curved displacement d_a is increased a little than the d_0 , the amplifying function of amplitude can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio